

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭57—53923

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 G 9/00

識別記号

庁内整理番号  
6466—5E

⑬ 公開 昭和57年(1982)3月31日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 電気二重層キャパシタ

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑮ 特 願 昭55—129766

⑯ 発 明 者 関根幸夫

⑰ 出 願 昭55(1980)9月16日

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑱ 発 明 者 村中孝義

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

⑳ 発 明 者 森元

㉑ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1 ページ

1. 発明の名称

電気二重層キャパシタ

2. 特許請求の範囲

活性炭、アセチレンブラックおよび若干のバインダーからなる分極性電極を集電体に担持させた電極体を電解液を含浸させたセパレータを間に介在させて対向させて構成した電気二重層キャパシタにおいて、直流電源の④側となる電極体の分極性電極量と⑤側となる電極体の分極性電極量とを異ならせたことを特徴とする電気二重層キャパシタ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は電気二重層キャパシタに関するものであり、詳しくは従来にない高耐電圧で安定な特性を得ることを目的とするものである。

一般に、電気二重層キャパシタは、分極性電極と電解質(液)との界面に形成される電気二重層を利用したファラッドオーダーの超大静電容量を持ったキャパシタであり、最近ガス安全弁瞬時保

2 ページ

持用、頑具用電源、メモリーバックアップ用などに広く用いられるようになってきた。

この電気二重層キャパシタの基本的な構成は第1図のようなものであり、すなわち1、1'は分極性電極、2は電解質(液)を含んだ微孔性のセパレータである。

また、実用的には、第2図のようにアルミニウム、タンタル、チタン等の非作用金属からなる集電体3に分極性電極4を担持させ、それに引出しリード5を接続して電極体とし、そしてこの電極体を第3図のように間にセパレータを介在させて巻回して巻回ユニット6とし、その巻回ユニット6に電解液を含浸した後アルミニウムケース7内に収納してゴムパッキング8、封口樹脂9により封口することにより構成されている。

また、第4図に示すように電極体10、10'間にセパレータ11を介在させて対向させた扁平ユニットを導電性樹脂フィルム12、12'と絶縁性リング13とで外装し、扁平状にしたものも考えられている。

3 ページ

ところで、この電気二重層キャパシタは超大静電容量性であることは前述したが、耐電圧が低いことが最大の欠点である。これは、電極—電解液系に電圧を印加した時、電流が大きく流れだす電圧（分解電圧）以下でしか使用できないからである。そして、それは、含水電解液においては、1.23V以下、非水電解液では3.0V程度であり、他のコンデンサの耐電圧に比べて大きく劣るものである。

現実には、長時間寿命をはじめ、各種マージンにより、含水電解液では1V程度、非水電解液で2V程度が最大印加電圧である。

ところが、電気二重層キャパシタの最大の用途はメモリーバックアップ用であり、その駆動電圧は、今後5Vに集約されつつあるのに対して、現在の耐電圧では3個以上の直列接続が必要となってくる。このことは、2個直列では体積が2倍となり、静電容量が $\frac{1}{2}$ となるし、3個直列では体積は3倍となり、静電容量が $\frac{1}{3}$ となり、コストおよびスペースにおいて、非常に不利である。

5 ページ

（電解液の乾燥および変質）が著しいという結果を得た。これに対して④側に印加された電極体は、あまり変化していなかった。

この原因について、本発明者らは④側電極と電解液との界面において、水の分解、さらには電解液材料の分解が起こり、それが高電圧程、著しくなるのでと判断した。

この結果を基にして、本発明者らは、集電体に担持させる分極性電極を種々変えた電極体を作製し、従来のものと比較検討した結果、3Vという高電圧においても安定な特性を得る電極構成を見出したのである。

すなわち、本発明においては、直流電源の④側となる電極体の分極性電極と⑤側となる電極体の分極性電極とを異ならせたものである。

次に本発明による電気二重層キャパシタと従来の電気二重層キャパシタとの各種特性を比較して示している。なお、この表に示す数値は、内側の電極体の集電体の寸法を幅2.4mm、長さ6.5mm、外側の電極体の集電体の寸法を幅2.4mm、長さ

特開昭57-53923(2)

本発明はこのような問題点に鑑み、より高い耐電圧化をめざし、種々の検討を行なった結果、見出したものであり、以下本発明の内容について説明する。

電気二重層キャパシタの対向する電極は、全く同じものを使用している。これは、それぞれの電極と電解液との界面に存在する電気二重層容量が直列接続された形となり、その合成容量が利用されるためであり、同一容量値の電極体の使用が最も大きな静電容量が得られることになることから、採用されているのである。なお、巻回ユニットを用いる場合、内側電極と外側電極を完全に対向させるには、内側電極がやや短かくなっている。

まず、本発明者らは、同一ロットの製品を作製し、70℃中で印加電圧を2V、2.5V、3V、と変えて印加し、その静電容量と内部抵抗の経時変化を調べる実験を行ったところ、電圧の上昇とともに変化が急激に大きくなった。さらに、試験中および試験後の両電極の分解調査によると、印加電圧が高い程、④側に印加された電極体の変化

6 ページ

80mmとし、かつセパレータとして幅2.7mm、長さ100mmのものを2枚使用し、さらに電解液として比電導度が $1 \times 10^{-2} \Omega/\text{cm}$ の非水電解液を使用した $12.5\text{mm} \times 35\text{mm}$ の大きさの第3図に示す構造のキャパシタによるものである。また、印加電圧は3Vである。

(以下余白)

特開昭57- 53923(S)

さらに、第5図a, bに温度70℃の条件下で3V印加した時における上記表の各試料の諸特性の変化を示してあり、第5図aは静電容量変化率、第5図bは内部抵抗値の変化を示す図である。なお、漏れ電流については、顕著な差がでなかったので省略する。

以上の結果から明らかなように、従来、2.0V以上では、大きな特性変化を起し、実用化できなかったものが、本発明によれば、3.0Vの耐電圧に耐えるものを得ることができる。なお、本発明では、若干、同一容積では静電容量が減じるが、例えばメモリーバックアップ用への適用の場合には、6.0V用として、従来は2.0V用を3個直列接続によって対処していたので、10Fのもの3個、すなわち6.0V、3.3F(値当りのCV値1.54)となるのに対し、本発明のものでは、3V用を2個直列に接続すればよいから、上記表の底2の電極体のもので6.0V、4.3F(値当りのCV値3.01)底3のもので6.0V、3.7F(値当りのCV値2.59)底4のもので6.0V、2.8F

底	内側電極体(a)		外側電極体(b)		静電容量	内部抵抗	漏れ電流
	電極量	極性	電極量	極性			
1	0.5F	+	0.5F	+	10.2F	0.20 $\Omega$	0.22mA
2	0.4F	+	0.5F	+	8.75	0.19 $\Omega$	0.20mA
2'	0.4F	+	0.5F	+	8.80	0.19 $\Omega$	0.22mA
3	0.3F	+	0.5F	+	7.43	0.18 $\Omega$	0.19mA
3'	0.3F	+	0.5F	+	7.55	0.19 $\Omega$	0.22mA
4	0.2F	+	0.5F	+	5.71	0.18 $\Omega$	0.18mA
4'	0.2F	+	0.5F	+	5.82	0.17 $\Omega$	0.20mA
5	0.1F	+	0.5F	+	3.90	0.17 $\Omega$	0.18mA
5'	0.1F	+	0.5F	+	3.40	0.15 $\Omega$	0.18mA
従来品		本発明品					

9 ページ

(値当りのCV値1.96)底5のもので6.0V、1.6F(値当りのCV値1.12)となり、CV値を従来とはほぼ同等または2倍とすることができる。さらに、製品コストも劣とはならないものの、それに近いコストダウンが可能となる。

ここで、電極体の分極性電極量を異ならせる場合、実用的には、⊕側となる電極体の分極性電極量aと⊖側となる電極体の分極性電極量bの比a/bを%以下にするのがよい。

以上のように本発明によれば、耐電圧を3V程度に上げることができ、これによってメモリーバックアップ用等に使用する場合における価格を低下させることができるとともに、必要とするスペースを小さくすることができるという極めて優れたものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は電気二重層キャパシタの基本構造を示す概略図、第2図はそのキャパシタの電極体の一例を示す斜視図、第3図および第4図はそれぞれ電気二重層キャパシタの具体例を示す断面図、第

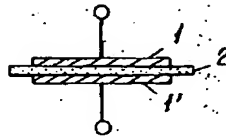
10 ページ

5図a, bは本発明による電気二重層キャパシタの効果を説明するための特性図である。

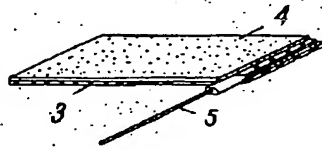
1, 1', 4……分極性電極、2, 11……セパレータ、3……集電体、10, 10'……電極体。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

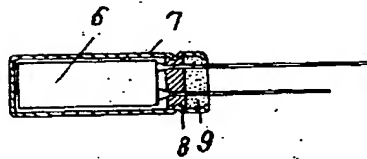
第 1 図



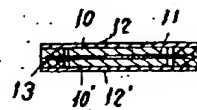
第 2 図



第 3 図

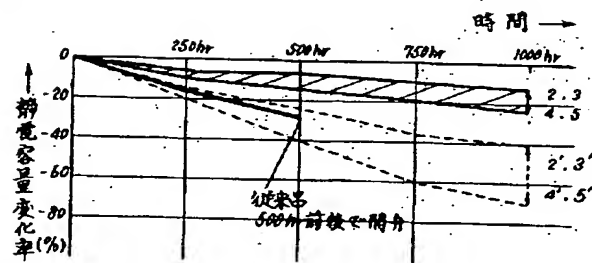


第 4 図

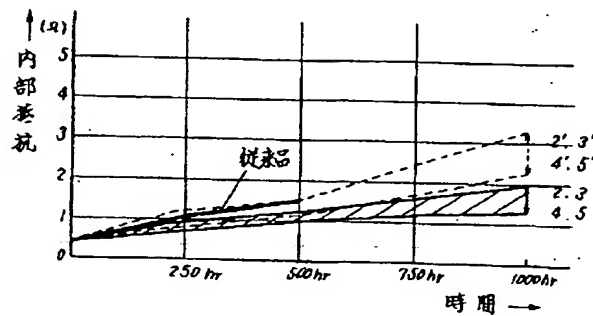


第 5 図

(a)



(b)



特許第57-53923(5)

# 手続補正書

昭和 55 年 11 月 15 日

特許庁長官殿

## 6. 補正の内容

明細書第3頁第16行の「集納」を「集約」に  
補正いたします。

## 1 事件の表示

昭和 55 年 特 許 願 第 129766 号

## 2 発明の名称

電気二重層 キャパシタ

## 3 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人  
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
名 称 (582) 松下電器産業株式会社  
代 表 者 山 下 俊 彦

## 4 代 理 人 〒 571

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社内

氏 名 (5971) 弁理士 中 尾 敏 男  
(ほか1名)

(連絡先 電話(06)437-1121 特許分室)

## 5 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

